

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-237893

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)10月17日

H 04 Q 3/545  
H 04 L 11/20

1 0 3

Z-7117-5K  
A-7117-5K

審査請求 未請求 発明の数 3 (全13頁)

⑮ 発明の名称 広帯域スイッチング・システム及びその方法

⑯ 特 願 昭62-76525

⑰ 出 願 昭62(1987)3月31日

優先権主張 ⑱ 1986年3月31日 ⑲ 米国(US) ⑳ 846327

㉑ 発 明 者 スコット ユージェン アメリカ合衆国 80229 コロラド, デングアー, メイブル  
アヴェニュー 1740㉒ 発 明 者 ジョン スチーヴン アメリカ合衆国 80026 コロラド, ラファイエット, ドリック  
ドライブ 1291㉓ 出 願 人 アメリカン テレフォ アメリカ合衆国, 10022 ニューヨーク, ニューヨーク,  
ン アンド テレグラ マディソン アヴェニュー 550  
フ カムパニー

㉔ 代 理 人 弁理士 岡部 正夫 外3名

最終頁に続く

## 明 細 書

1. 発明の名称 広帯域スイッチング・システム  
及びその方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 複数の通信回路(S1~Sm、TV1~TVn)を接続できる広帯域スイッチング・システムで、各通信回路は広帯域信号を送信側の回路(S1~Sm)から受信側の宛先回路(TV1~TVn)へ送受信することによって広帯域信号出力を論理的に相互接続する如く構成され、

2つ以上の固定式広帯域通信媒体(SF1~SFm、DF1~DFn)で、各媒体が第1の端と第2の端を持ち、各媒体が第1の端から第2の端へ、また、第2の端から第1の端へ広帯域信号を伝送する前記通信媒体と、

前記送信側の通信回路の1つと前記広帯域通信媒体の1つの第1の端とのインターフェースを取る手段(SM1~SMm、DM1~DMn)と、

前記広帯域通信媒体の第2の端に接続され、

送信側の通信回路から送られてきた広帯域信号を広帯域通信媒体を介して1つまたは2つ以上の広帯域通信媒体の第2の端に論理的に相互接続する手段(120)とを有し、

前記インターフェース手段(SM1~SMm、DM1~DMn)が、前記1つまたは2つ以上の広帯域通信媒体によって搬送されてきた論理的に相互接続された信号にตอบสนองして、前記論理的に相互接続された信号を1つまたは2つ以上の広帯域通信媒体に接続されている通信回路の間で伝送することを特徴とする広帯域スイッチング・システム。

2. 特許請求範囲第1項記載のシステムに於いて、前記インターフェース手段が、

複数のコード手段で、前記送信側の各通信回路に1つずつ接続され、送信側通信回路の広帯域信号出力をデジタルにコード化された広帯域信号に変換するものと、

複数のデコード手段で、前記受信側の各通信回路に1つずつ接続され、前記デジタル化され

た広帯域信号を受信側通信回路に適した広帯域信号に変換するものとを有することを特徴とするスイッチング・システム。

3. 特許請求範囲第1項または第2項記載のシステムに於いて、前記固定式広帯域通信媒体がオプティカル・ファイバのリンクであることを特徴とするスイッチング・システム。

4. 特許請求範囲第1項記載のシステムに於いて、さらに、

1つまたは2つ以上のデータ入力ポートを有する制御手段で、データ入力ポートの1つに入力された制御信号に応答して、送信側の通信回路を接続するための広帯域通信媒体を1つまたは2つ以上指定するものを有し、

前記論理的相互接続手段がこの制御手段に応答して、指定された広帯域通信媒体の第2の端を送信側通信回路に接続された通信媒体の第2の端に直接接続することを特徴とするスイッチング・システム。

5. 特許請求範囲第1項記載のシステムに於い

ス(52)と指定広帯域宛先デバイス(TV2)間に広帯域接続をリクエストしたときに、これに応じて、広帯域通信接続制御メッセージを生成する手段(110)と、

複数のコード手段(SM1~SMm)で、前記広帯域ソース・デバイス(S1~Sm)の各々に1つずつ接続され、ソース・デバイス(S1~Sm)と出力をデジタルにコード化された信号に変換するものと、

複数のデコード手段(DM1~DMn)で、前記広帯域宛先デバイス(TV1~TVn)の各々に1つずつ接続され、前記デジタル化された信号を広帯域宛先デバイス(TV1~TVn)に適した信号に変換するものと、

複数の広帯域通信媒体手段(SF1~SFm、DF1~DFn)で、前記コード手段(SM1~SMm)およびデコード手段(DM1~DMn)の各々に1つずつ接続され、前記デジタルにコード化された信号を伝送するものと、

前記広帯域通信媒体手段(SF1~SFm、

DF1~DFn)に接続された手段(120)で、前記論理的相互接続手段が、

1つの送信側通信回路に接続された通信媒体の第2の端を1つまたは2つ以上の通信媒体の第2の端に直接接続する手段であることを特徴とするスイッチング・システム。

6. 特許請求範囲第5項記載のシステムに於いて、前記直接接続手段がマトリックス・タイプのスイッチで、前記広帯域信号がそのクロスポイントを通過して伝送されることを特徴とするスイッチング・システム。

7. 複数の広帯域ソース(S1~Sm)端末装置および宛先(TV1~TVn)端末装置に接続され、前記広帯域端末デバイス(S1~Sm、TV1~TVn)を相互接続するためのダイヤル式制御ポート(100、112、115)を1つまたは2つ以上有する広帯域スイッチング・システムで、

加入者が電話機(T1)から前記制御ポート(100)の1つにアクセスし、広帯域接続コードをダイヤルして指定広帯域ソース・デバイ

ス(52)と指定広帯域宛先デバイス(TV2)間に広帯域接続をリクエストしたときに、これに応じて、広帯域通信接続制御メッセージを生成する手段(110)と、

8. 特許請求範囲第7項記載のシステムに於いて、前記論理的相互接続手段が、

指定広帯域ソース・デバイスに接続された広帯域通信媒体手段と指定広帯域宛先デバイスに接続された広帯域通信媒体手段との間に接続を設定するための広帯域空間分割式スイッチング・ネットワークであることを特徴とするスイッチング・システム。

9. 特許請求範囲第8項記載のシステムに於いて、前記広帯域通信媒体手段がオプティカル・ファイバのリンクであることを特徴とするスイ

ッチング・システム。

10. 特許請求範囲第8項記載のシステムに於いて、前記広帯域空間分割式スイッチング・ネットワークがマトリックス・タイプのスイッチで、前記広帯域信号がそのクロスポイントを通過して伝送されることを特徴とするスイッチング・システム。

11. 高周波広帯域信号を生成する複数のデバイスの切り換えを行うスイッチング・システムを操作する方法で、

前記デバイスが生成する高周波信号を伝送できる高周波スイッチ・エレメントを有する選択的に制御可能なスイッチの予め定められた特定の終端に前記デバイスを1つずつ接続する段階と、

前記スイッチを介して互いに接続する複数のデバイスを選択的に指定する段階と、

前記指定デバイス間の相互接続を制御して、指定デバイスがスイッチを介して高周波信号を交換できるようにする段階とを有することを特

マットの信号を前記デバイスに適したフォーマットに復元する段階が含まれることを特徴とする方法。

### 3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は通信システムに関し、特に、ビデオ信号やパルク・データなどの高周波または広帯域信号を切り換えることができる広帯域スイッチング・システムに関する。

(発明の背景)

広帯域信号は、標準データ伝送または音声伝送などに使われる低周波または低ビット率信号と区別して、高周波または高ビット率信号と定義される。この高周波信号は、ビデオ、パルク・データ、または、ファクシミリなどの伝送に用いられる。一番最初の広帯域スイッチング・システムは、AT&Tがピクチャーホーン(Picturephone)というビデオ電話サービスに使用するために開発したものである。このピクチャーホーン装置は、アナログのベースバンド信号を使って起呼加入者と被

徴とする広帯域スイッチング方法。

12. 特許請求範囲第11項記載の方法に於いて、

前記デバイスが、前記スイッチを介して、ベースバンドから45 MHzまでの信号を交換することを特徴とする方法。

13. 特許請求範囲第12項記載の方法に於いて、

前記スイッチがマトリックス・タイプのスイッチで、前記高周波信号がそのクロスポイントを通過して接続されたデバイス間を伝送されることを特徴とする方法。

14. 特許請求範囲第11項記載の方法に於いて、前記各デバイスを接続する段階に、

前記デバイスが生成した信号を、前記スイッチのために、デジタル・フォーマットにコード化する段階が含まれることを特徴とする方法。

15. 特許請求範囲第11項記載の方法に於いて、前記各デバイスを接続する段階に、

前記スイッチから受信したデジタル・フォー

呼加入者間に白黒テレビジョン信号を伝送し、対面式の完全動画通信を提供する端末デバイスを幾つも寄せ集めたものであった。ピクチャーホーンの端末装置を相互接続するために使われたスイッチング・システムは、空間分割式のアナログ・スイッチング・システムであった。この種のスイッチング・システムは、限定された帯域のアナログ信号だけを、アナログ・クロスポイントを通過させて伝送する仕組のシステムなので、このスイッチング・システムを使用する端末装置もまたベースバンド・アナログ白黒テレビジョン信号だけしか送信できないことになる。

ピクチャーホーンビデオ電話サービスの導入に続いて幾つかのビデオ端末デバイスが開発された。これらのデバイスは、いずれも、スロースキャン技術またはビデオ信号圧縮技術を用いて信号帯域の保存を試みている。これらの端末デバイスは帯域の保存という意味からは成功したと言えるが、この装置で送信された信号は顧客を満足させるには至らなかった。上記の制限があるために、広帯

域スイッチングの分野は商業的成功に達することができなかったと言える。このほかには数種類のスイッチング・システムと端末装置が開発されているが、いずれも市場で成功を収めるには至らなかった。

従来のビジネス通信システムに採用されていたアナログ信号による空間分割式スイッチング方式は、デジタル信号による時分割スイッチング方式に取って代わられた。時分割スイッチング・システムは、端末装置から受信したアナログ信号をデジタル信号にコード化し、時分割多重化バスを通じて選択された宛先に送信する。時分割スイッチング・システムは、端末装置間を結ぶ共通時分割多重化バスを通じてデジタルにコード化した信号を送信するが、この時分割バスにもやはり帯域の制限がある。ビデオ信号、特にカラー画像、の伝送にはかなりの帯域が必要である。ビジネス通信システムに使われている典型的な時分割バスの伝送容量では、ほんの2〜3のデジタル・カラー・テレビジョン信号で一杯になってしまうだろう。

を供給できるか、が決まってしまう。もう一つの問題点は、すべての端末装置に周波数偏移モデムを備え付けなければならない点にある。このモデムは端末装置と同軸ケーブル伝送媒体とを相互接続するだけでなく、特定の制御信号を受けて周波数を偏移させる機能を備えていなければならない。すなわち、同軸ケーブル上で受信した信号の周波数を、端末装置に適合する周波数に変換できなければならない。この種の周波数可変機能を備えたモデムは高価で、デバイス・コストはそのデバイスの対応周波数範囲に比例して高くなる。従って、多数の同時伝送が可能な同軸ケーブル・システムでは、モデムは広い範囲に渡る周波数可変機能を持たねばならず、結果として非常に高価なデバイスとならざるを得ない。最後に、同軸ケーブル・システムに機密保護機能がまったくないことも制約または欠点の一つに数えられる。同軸ケーブルを介して送信される情報には、すべての受信者がアクセスできるのである。

従って、ビデオ信号の伝送には時分割スイッチングを採用する伝統的なビジネス通信システム・アーキテクチャは不適当である。

ビデオ信号を伝送するシステムとしては、ビジネス通信システムの他に、有線テレビジョンまたはCATVタイプのシステムがある。このタイプのシステムとして代表的なのは、同軸ケーブルによる放送システムである。同軸ケーブルの帯域容量は、標準的なビジネス通信システムの時分割バスよりもかなり大きい。同軸ケーブルでは、複数のカラーTV伝送を同時に並行して行うことができる。複数のTV信号は、周波数分割多重化により、共通同軸ケーブルを介して多重伝送され、その同軸ケーブル・システムに接続されているすべての端末装置に送信される。

CATV放送システムには幾つかの問題点がある。一つは、同軸ケーブルがわずかな数の限られた多重伝送しかできないという点である。この数によってシステムのサイズ、すなわち“幾つの同時伝送が可能か”および“幾つの端末装置に放送

#### (発明の概要)

本発明の広帯域スイッチング・システムは、固定形式の広帯域スイッチング・ネットワークを實現することによって、上記制約を克服するものである。実施例としては、広帯域スイッチング・ネットワークを装備したビジネス通信システムを示す。このビジネス通信システムはプロセッサが制御される時分割スイッチング・システムで、複数の電話機の周波数切り換えに使用される。この広帯域スイッチング・システムは、広帯域信号送信源(ソース)端末装置と宛先端末装置とを接続する固定形式の空間分割式スイッチング・システムである。広帯域スイッチング・ネットワークは、ダイヤル呼び出し式ビジネス通信システムの加入者から電話機すなわち端末装置を介して、または、加入者のコンピュータ・システム/端末装置が接続されているローカル・エリア・ネットワークからデータ・リンク接続を介して、または、広帯域スイッチング・ネットワーク・コントローラのキーボードから、それぞれ、制約することができる。

たとえば、ビジネス通信システムの加入者は電話機を使って特定のアクセス・コードをダイヤルすると広帯域サービス・プロセッサにアクセスできる。次に、加入者は電話機からこの広帯域サービス・プロセッサに制御信号を入力して、広帯域信号源である第1の広帯域端末装置から加入者の電話機に接続されている広帯域受信機（ビデオ装置など）へのコール接続をリクエストすることができる。この制御信号は、加入者の電話機から広帯域スイッチング・ネットワークの動作を制御する広帯域サービス・プロセッサへと送られる。制御信号を受信した広帯域サービス・プロセッサは、加入者が指定した広帯域ソース端末装置から同じく加入者が指定した広帯域宛先端末装置に至る広帯域固定接続を設定する。

広帯域ソース端末装置および宛先端末装置は、それぞれ、モデムに接続されている。モデムは、通常、広帯域ソース端末装置が生成したアナログ信号を広帯域スイッチング・ネットワークに送信できるようにデジタル信号にコード化し、受信し

たデジタル信号を受信装置である広帯域宛先端末装置が受信できるアナログ信号に復元する働きをしている。モデムは、オプティカル・ファイバを介して広帯域スイッチング・ネットワークに接続されている。広帯域スイッチング・ネットワーク自体は、高周波半導体クロスポイントのマトリックスから成る固定形式の空間分割スイッチである。広帯域サービス・プロセッサは、データ・リンクを介して広帯域スイッチング・ネットワークに信号を送り、上記半導体クロスポイントのうち幾つかを選択的に作動させ、広帯域ソース端末装置を、直接、加入者指定の広帯域宛先端末装置に接続する。この広帯域スイッチング・ネットワーク接続には、音声、オーディオ、ビデオ、データを自由に組みあわせて送信することができる。この広帯域スイッチング・システムに接続できる広帯域端末装置としては、ビデオ・ベースド・システム（カメラ、テレビジョン・モニタ、テープ・プレーヤー）、データ・ベースド・システム（コンピュータ、データ・リンク）、または、両者を組み

あわせたもの（フレーム・クリエーション・システム、テキスト処理システム、可聴／可視通信会議装置）などを挙げることができる。

上述のように、本発明の実施例によれば、既存のビジネス通信システムに広帯域サービス・プロセッサを介して広帯域スイッチング・ネットワークを接続することにより、顧客に安価な固定式広帯域通信サービスを提供することができる。

本広帯域スイッチング・システムは、広帯域サービス・プロセッサを介してビジネス通信システムに接続せずに、独自に使用することもできる。加入者は広帯域サービス・プロセッサと接続されている直接ダイヤル回線、データ・リンク、または、キーボードを使って広帯域サービス・プロセッサにアクセスすることができる。

この広帯域スイッチング・システムは、従来のビデオ・スイッチング・システムに数々の改良を加えることによって、従来技術の問題点を克服している。すなわち、従来のビデオ・スイッチング・システムに、広帯域固定式スイッチング・ネッ

トワーク・アーキテクチャ、広帯域スイッチング・ネットワーク・デジタル・クロスポイント、広帯域ソースおよび宛先端末装置を広帯域スイッチング・ネットワークに接続するためのオプティカル・ファイバ伝送リンク、および、広帯域信号源および宛先端末装置が使用する複数のアナログ信号をオプティカル・ファイバ・リンクを通じてスイッチング・ネットワーク自体に送信できるデジタル・パルス・コード変調信号に同時に変換することができる安価な固定周波数モデム、が加えられている。これらの要素を、ここで説明するように組み合わせて用いると、従来のすべてのビデオ・スイッチング・システムに大幅な性能向上をもたらすことができ、広帯域スイッチング機能を極めて低コストで実現することができる。

#### （実施例）

以下、本発明の実施例を図面にそって説明する。第1図は、本発明の広帯域スイッチング・システムの1実施例を示すブロック図である。この広帯域スイッチング・システムの中心部は、 $m$ 個の広

帯域信号源デバイス(S1~Sm)から送られてくる信号をn個の広帯域宛先デバイス(TV1~TVn)と論理的に相互接続するための広帯域スイッチング・ネットワーク120から成る。この論理的相互接続については後に説明する。広帯域スイッチング・ネットワーク120の動作は、広帯域サービス・プロセッサ110によって制御される。広帯域サービス・プロセッサ110は複数のサービス制御チャンネル140を介して各種制御信号源装置に接続されている。サービス制御チャンネル140は、複数のデータ・リンクまたは多重装置上の複数のチャンネルとすることができる。たとえば、ビジネス通信システム(電話T1)の加入者が広帯域スイッチング・ネットワーク120の動作を制御するために制御信号を送信すると、サービス制御チャンネル140はこの制御信号を広帯域サービス・プロセッサ110に接続する。広帯域サービス・プロセッサ110は、データ・リンクを介して広帯域スイッチング・ネットワーク120に接続されている。または、広帯域サービ

ス・プロセッサ110はオペレータが制御することもできる。この場合には、リード112を介してプロセッサ110に接続されているコンソール111から、または、入力リード113を介してプロセッサ110に接続されているローカル・エリア・ネットワーク(図示されていない)から信号をおくることによって、オペレータがプロセッサ110を制御する。

#### 端末装置

広帯域スイッチング・ネットワーク120は、複数の広帯域ソース端末装置および宛先端末装置を処理することができる。第1図には、複数の宛先端末装置(TV2~TV1)が示されているが、これらは各々特定の加入者電話機に接続されたカラー・テレビジョン端末装置と考えて差し支えない。各宛先端末装置(TV2など)には、コンダクタDC2を介してビデオ、オーディオ、音声、および、データの各コンポーネントを含む信号が入力される。これらの信号は、ビデオPCMデコードを有するインターフェース・デバイス(DM2

など)から送られてくる。PCMデコードについては、第4図で詳しく説明する。PSMデコードDM2は、広帯域スイッチング・ネットワーク120からオプティカル・ファイバDF2を介して送られてきたデジタル信号を受信し、この信号をオプティカル・ファイバのデジタル・フォーマットから宛先端末デバイスTV2の操作に必要なアナログ信号に変換する。宛先端末デバイスTVnは、テープ・レコーダである。テープ・レコーダTVnは、リードDCn、モデムDMn、および、オプティカル・ファイバDFnを介して広帯域スイッチング・ネットワーク120に接続されている。このテープ・レコーダTVnは、広帯域スイッチング・ネットワーク120を介して接続されているすべての広帯域ソース端末装置から信号を受信し記録することができる。

広帯域スイッチング・ネットワーク120の入力サイドには、各種のソース端末デバイスが示されている。カメラS2はビデオおよびオーディオのアナログ信号出力コンポーネントを待ち、これ

らのコンポーネントはリードSC2からモデムSM2へ送られる。モデムSM2は、カメラS2から受信したアナログのビデオおよびオーディオ信号出力をPCMコード化されたデジタル信号に変換するビデオPCMコードである。変換されたデジタル信号は、オプティカル・ファイバSF2を介して広帯域スイッチング・ネットワーク120へ送られる。同様に、ビデオ・テープ・プレーヤSmも、モデムSMm、オプティカル・ファイバSFmを介して広帯域スイッチング・ネットワーク120に接続することができる。もう一つのソース・デバイス、サテライト・レシーバS4は、リードSC4、モデムSM4、オプティカル・ファイバSFmを介して広帯域スイッチング・ネットワーク120にビデオ信号を送信する。

制御可能なビデオ・ソース端末装置S1は、上記とはタイプの異なるデバイスである。このデバイスS1は、受信した制御信号に応じて、ビデオおよびオーディオ信号を出力することができる。この種のデバイスには、フレーム・クリエーショ

ン・システム、デジタル制御テープ・レコードなどがある。広帯域サービス・プロセッサ110は、ソース制御リンク150を介して制御可能ビデオ・ソース・デバイスS1に接続されている。加入者が広帯域サービス・プロセッサ110に制御信号を送信すると、この信号はソース制御リンク150を介して制御可能ビデオ・ソース・デバイスS1に送られる。加入者は、制御信号によって制御可能ビデオ・ソース・デバイスS1から受信するビデオ情報を選択することができる。制御可能ビデオ・ソース・デバイスS1は、制御信号に応じて、指定されたマテリアルをオーディオおよびビデオ・フォームで、リードSCIを介してモデムSM1に送信する。モデムSM1は、送られてきたアナログ信号をデバイス・フォーマットに変換し、オプティカル・ファイバSF1を介して広帯域スイッチング・ネットワーク120に送信する。

上述のビデオ・ソース端末装置および宛先端末装置の他に、ローカル・エリア・ネットワークS5

や、コンピュータ装置S3およびTV1も広帯域スイッチング・ネットワークに接続することができる。ローカル・エリア・ネットワークS5や、コンピュータ装置S3およびTV1の入出力信号は最初からデジタル信号なので、このケースのモデムSM3およびDM1は単純なモデムでよい。

#### 広帯域スイッチング・システムの動作

以下、加入者がビジネス通信システムT1の電話機を作動させ、特定のアクセス・コードをダイヤルしたものと仮定して、第1図のシステムの動作を説明する。ビジネス通信システムT1は、ダイヤルされたアクセス・コードに回答して、サービス制御チャネル140のいずれかを介して加入者を広帯域サービス・プロセッサ110に接続する。電話機の傍らの加入者は、次に、電話機上のトーン・シグナリング・パッドを使って広帯域サービス・プロセッサ110に信号を送る。加入者は、この信号によって、特定のプログラム・マテリアル・ソースを選択し、同時にそのソース・マテリアルの送信の宛先を指定することができる。

広帯域サービス・プロセッサ110は、加入者から送られてきた制御信号に応じて、指定された広帯域ソース端末装置と宛先端末装置との間の接続を指令する信号を送信する。この制御信号は、広帯域サービス・プロセッサ110からデータ・リンク130を介して広帯域スイッチング・ネットワーク120に送られる。制御信号を受信したネットワーク120は、指定ソースと宛先との接続に必要なスイッチング・ネットワーク・クロスポイントを作動させる。たとえば、テープ・プレーヤSmをモニタTV2に接続する場合には、広帯域スイッチング・ネットワーク120は、オプティカル・ファイバSFm上のモデムSMmから出力される信号をオプティカル・ファイバDF2に入力できるように、必要なクロスポイントを作動させる。この結果、モデムSMmの出力信号はオプティカル・ファイバDF2を介してモデムDM2に送られ、ここでアナログのビデオおよびオーディオ信号に変換される。このアナログ信号は、コングククDC2を介して、宛先端末デバイスTV2

に入力される。宛先端末デバイスTV2は、選択したソース・テープ・プレーヤSmからのプログラム・マテリアル出力を表示する。

この他、オペレータはコンソール111から、指定ソース端末装置と宛先端末装置との接続を指令する制御信号を送信して広帯域スイッチング・ネットワーク120を制御することができる。さらに、ローカル・エリア・ネットワークに接続されているコンピュータのユーザも、広帯域サービス・プロセッサ110に制御信号を送信することができる。ローカル・エリア・ネットワークは、リード113を介して広帯域サービス・プロセッサ110に接続されている。

#### 広帯域スイッチング・ネットワーク

第2図に、広帯域スイッチング・ネットワーク120の概略図を示す。このスイッチ・ハードウェアは、エミッター結合論理( ECL ) 相互接続回路に基づく中側m個( 48 ) × 外側n個( 390 ) のノンブロッキング・スイッチ・マトリックスで、集中制御される。このスイッチ・マトリックスは

リンク・レベルの同期をとらないので、いずれのスイッチ・チャネルもパルス周波数変調(PFM)ビデオ信号、パルス・コード変調(PCM)データ、または、ビデオおよびデータ信号を透過的に処理することができる。広帯域スイッチング・ネットワーク120には、複数の入力ポート回路(SP1~SPm)が設けられている。これらの入力ポート回路はオプティカル・ファイバのデータ・リンクとソース端末デバイスとの間インターフェースとして働き、実際のスイッチ・クロスポイントとなる。出力ポート回路(DP1~DPn)はオプティカル・ファイバのデータ・リンク(DP1~DPn)と宛先端末装置との間のインターフェースとして働き、実際のスイッチング・ネットワーク・クロスポイントとなる。

広帯域スイッチング・ネットワーク120は、AT&TのPC6300コンピュータなどで構成される広帯域サービス・プロセッサ110によって制御される。広帯域サービス・プロセッサ110には、広帯域スイッチング・ネットワーク120

ッチ・プロセッサが設けられている。このプロセッサには、スイッチ・ポート制御レジスタの初期設定機能、接続設定時に制御レジスタに書き込みを行う機能、接続遮断時に制御レジスタをクリアする機能、システム構成監査機能、メッセージ・チャネル遮断機能、システム構成監査機能、広帯域サービス・プロセッサ110へのメッセージ・チャネル設定機能などが備えられている。

#### 動作の制御

広帯域サービス・プロセッサ110は、ディスク・オペレーティング・システムを持つ独立した高性能のマイクロプロセッサである。このプロセッサは、システムに高い信頼性と簡便な操作性を与えるために欠かせない高レベルの制御機能を備えている。このプロセッサの機能には、管理データ・ベース機能、ビデオ・プログラム・スケジューリング機能、スイッチ用法記録機能、停電時用のスイッチ構成のディスク・バックアップ機能などがある。また、カスタマイズされた機能やアプリケーション・プログラムを簡単にインストール

をプログラミングする機能、ダイヤルによる遠隔制御機能、管理および初期設定機能、および、故障回復機能が備えられている。制御インターフェース201は、8086プロセッサを用いたコントローラである。この制御インターフェース201は、データ・リンク130を介して広帯域サービス・プロセッサ110に接続されている。データ・リンク130は、9600ボーで動作する標準RS232シリアル・データ・リンクである。ビデオ接続設定時および遮断時には、簡単なメッセージが広帯域サービス・プロセッサ110と制御インターフェース201との間で取り交わされる。広帯域スイッチング・ネットワーク120の制御は、次の3つの領域に分けて実行される：スイッチ・ネットワークの制御、動作の制御、および、ユーザによる対話形式の制御。以下、これらについて順次説明する。

#### スイッチ・ネットワークの制御

制御インターフェース201の中には、低レベルのスイッチ・ドライバ機能をもつ独立したスイ

ことができ、高レベルのプログラミング言語とMS/DOSオペレーティング・システムを使って走らせることができる。

広帯域サービス・プロセッサ110は、RS232シリアル・データ・リンクを介して、制御インターフェース201に接続されている。接続を設定および遮断するとき、多重接続スケジュールを作成するとき、初期設定中および回復時にスイッチ状況をロードするとき、および、スイッチの状態を照会するときなどには、リンク201を介してコマンドや応答が送受信される。

#### ユーザによる対話形式の制御

上述の機能に加えて、広帯域サービス・プロセッサ110は中央制御部を構成するハードウェアを有し、ユーザはダイヤル電話回線100、コンソール111、または、ローカル・エリア・ネットワーク接続113を介してこの中央制御部にアクセスすることができる。たとえば、ユーザがビデオ・モニタの後段に配置された標準タッチホン・アナログ電話機を使って遠隔地から広帯域サー



ビス・プロセッサ110をダイヤル呼び出しすると、広帯域サービス・プロセッサ110から合成音声のプロンプトが送られてくる。ユーザは、このプロンプトの指示に従って、電話機のタッチホン・パッドでビデオ接続コマンドを入力する。制御インターフェース201は、広帯域サービス・プロセッサのアドレス・バスと広帯域スイッチング・ネットワーク中に張りめぐらされすべての入出力ポート回路SP1~SPmおよびDP1~DPnに至る制御バスとの間のインターフェースをとる。

#### ポート回路

広帯域スイッチング・ネットワーク120にはm本のビデオ・バスが引かれている。このバスは、各々、一対の差動伝送回線(TL1)から成り、ソース・ポート回路(SR1)の1つに設けられているECLバス・ドライバ(272)の補足出力によって動作する。各ソース・ポート回路、たとえばSP1、には、6つのオプティカル・ファイバ・データ・リンク・レシーバ273、制御回

路271、および、バス・ドライバ272が配置されている。広帯域サービス・プロセッサ110は、制御インターフェース201と制御バスを介して制御レジスタ271に制御情報を書き込み、バス・ドライバ272を作動させる。

出力ポート回路DP1~DPnには、 $m+1$ 個のレジスタが配置されている。第2図には、これらをまとめて制御レジスタ220としてある。この $m+1$ 個のレジスタは、m個のチャネル・マルチプレクサ211~21mに1つつ割り当てられ、残りの1つはメンテナンス/IDレジスタとなる。マルチプレクサ211~21mは、広帯域スイッチング・ネットワークの接続マトリックスを構成する。m個のチャネルは、それぞれ、単一の48-1マルチプレクサまたはセレクトと、ファイバ・リンクの伝送のためにどちらのビデオ・バスが選択されたかを判定するための制御ラッチで構成される。広帯域サービス・プロセッサ110は、制御バスを使って、制御インターフェース201が制御データ・ラッチ220に格納したデ

ータを書き出す。

#### 信号フォーマット

デジタル通信は、動作の信頼性が高いこと、回路規模が小さいこと、装置の正精度が低くてすむこと、多重化効率が高いこと、などの点でアナログ通信より優れている。従って、本発明の広帯域スイッチング・システムは、ビデオ・ソース・デバイスのアナログNTSCカラー・テレビジョン信号出力をデジタル・フォームに変換して、広帯域ソース端末装置から宛先広帯域端末装置に送信している。

このコード化機能を実行するために使われているのが、SM1などのPCMコードである。第3図にこのデバイスを示す。PCMコードSM1の一般的な機能は、たとえば、制御可能なビデオ・ソースなどのソース・デバイスから送られてくるアナログのNTSCカラー・テレビジョン信号出力を、カラー発振器の3倍でサンプルし、サンプルした信号を8ビットのサンプルにフォーマットする、というものである。このチャネル出力は、

ビデオ圧縮アルゴリズムを用いて4ビットに変換される。このデジタル化されたビデオ信号の伝送速度は42.95Mbpsであり、DS3タイプの信号伝送速度45Mbpsの範囲内となる。これと併行して、オーディオ・データや音声通信信号を送送するための周波数容量が残されていることは言うまでもない。ソースからのオーディオ信号出力はビデオ線周波数の2倍でサンプルされ、12ビット・サンプルにフォーマットされる。このチャネルの伝送速度は314.6Kbpsである。さらに、標準64Kbpsの音声と非同期データ信号を追加オーディオ・チャネルで多重伝送することができる。このときのデータ信号フォームを第5図に示す。同図に示されるPCMフレームは、オプティカル・ファイバのデータ・リンクSF1を介して伝送される。第4図に示されるデコードはこれまで説明してきたプロセスを逆方向に実行し、ビデオ、オーディオ、音声、および、データ信号を分離する。圧縮されたビデオ信号はNTSCカラー・テレビジョン・フォーマットに再構成され、関連オーデ

ィオ信号と共に宛先端末装置に送られる。

#### PCMコード

第3図は、ビデオPCMコードSM1の機能的サブシステム構成を示す概略図である。同期セバレータ302は、ビデオ・ソースS1から送られてきたビデオ信号をサンプリングして同期パルスを生じ、この同期信号をサンプリングおよび伝送クロック・ジェネレータ307に送信する。クロック・ジェネレータ307は、ビデオPCMコードSM1の操作に必要なサンプリングおよび伝送クロック信号を生成する。ソースS1からのビデオ信号は、高域フィルタ303にも入力される。このフィルタ303はアナログのビデオ信号だけをA/Dコンバータ308に出力する。A/Dコンバータ308は、受信したアナログのビデオ信号をデジタル信号に変換してビデオ圧縮回路311に送る。ビデオ圧縮回路311は受信した8ビット・サンプルを4ビット・サンプルに圧縮してマルチプレクサ301に出力する。これと並行して、オーディオおよび音声信号が、それぞれ、低域フ

ィルタ304および305に入力される。低域フィルタ304および305は、指定周波数以下の信号だけを、それぞれ、対応するA/Dコンバータ309および310に出力する。コンバータ309および310は、受信したアナログ信号をデジタル化してマルチプレクサ301に送る。これらとは別に、ソースS1から伝送されたデータ信号も、UART306を介して、マルチプレクサ301に入力される。マルチプレクサ301は、受信したデジタル・フォーマットのビデオ、オーディオ、音声、および、データ信号を多重化してビット・ストリームを形成する。第5図に、このビット・ストリームのフォーマットを示す。マルチプレクサ301の出力は、ファイバ・トランスミッタ313によりオプティカル・ファイバのデータ・リンクSF1に伝送される。

サンプリングおよび伝送クロック回路307は、各ソースA/Dコンバータが必要とするクロック信号を生成する。第5図から分かるとおり、PCMフレームはビデオ・チャネルの1365サンプル、

各オーディオ・チャネルの4サンプル、各音声チャネルの1サンプル、V2データ・チャネルの28ビット、および、フレーミングおよびフラグ情報の16ビットで構成されている。ビデオに割り当てられた周波数に於いては、2本のビデオ走査線について1365のサンプルが示されている。第5図の最初のサブフレームは、16ビットのフレーミング・フラグと140ニブルのビデオで構成されている。サブフレーム2～5は、それぞれ、3ニブルのオーディオ・チャネル1と105ニブルのビデオで構成されている。サブフレーム6～9は、それぞれ、3ニブルのオーディオ・チャネル2と105ニブルのビデオで構成されている。サブフレーム10～11は、それぞれ、8ビットの音声サンプル1つと70ニブルのビデオで構成されている。サブフレーム12は、4ニブルのデータと140ニブルのビデオで構成されている。最後のサブフレームは、3ニブルのデータと105ニブルのビデオで構成されている。ビデオ、オーディオ、音声用の各A/Dコンバータが必要とす

るサンプリング・クロックや、データ・フレーミング・フラグとファイバ伝送に必要なクロックは、いずれも、同期セバレータ302が受信したアナログ・ビデオ信号から分離したビデオ線同期パルスから生成される。

#### PCMデコード

第4図は、ビデオPCMデコードDM2の機能的サブシステムを示す概略図である。ファイバ・レシーバ401は、オプティカル・ファイバのデータ・リンクDF2からPCMフレームを受信し、これをデマルチプレクサ402とフレーム・デテクタおよびクロック回復回路403に送る。D/Aコンバータ405～407、UART408、および、デマルチプレクサ402が必要とするクロック信号は、すべて、このフレーム・デテクタおよびクロック回復回路403が受信したPCMフレームから生成する。

デマルチプレクサ402は、受信したビット・ストリーム（フォーマットについては第5図参照）をデジタル・フォーマットのビデオ、オーディオ、

音声、および、データ信号に分離する。分離後、データ信号は、UART 408を介して、宛先端末装置TV2に送られる。同様に、音声信号とオーディオ信号は、それぞれ、D/Aコンバータ407および408に送られる。D/Aコンバータ407および408は、受信したデジタル信号をアナログ信号に変換し、それぞれ低域フィルタ410および411を介して、宛先端末装置TV2に送る。ビデオ信号はデマルチプレクサ402からビデオ拡張回路(2:1再構成404)に送られ、ここで4ビットのビデオ・サンプルから元の8ビット・デジタル・ビデオ信号に復元される。この8ビット・サンプルは、次に、D/Aコンバータ405に送られてアナログのビデオ信号に変換され、高域フィルタ409を介して宛先端末装置TV2に送られる。

さて、これまで広帯域スイッチング・ネットワーク120の一方固定式接続を説明してきたが、上記の説明から、本発明に於いては広帯域端末装置をいかなる組み合わせでも配置できることが明

らかである。カメラS2、モニタTV2、テープ・レコーダTVn、および、テープ・プレーヤSmは、いずれも、広帯域スイッチング・ネットワーク120のビデオ・センターの一部として配置することができる。同様に、広帯域スイッチング・ネットワーク120のソース・ポートおよび宛先ポートにコンピュータS3およびTV1を接続して、双方向通信機能を実現することも可能である。

本発明の説明に於いては特定の実施例を示したが、本発明の構造には様々なバリエーションが可能であり、本発明が上記実施例に限定されるものではないことは言うまでもない。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の広帯域スイッチング・システムのブロック図である。

第2図は、本発明の広帯域スイッチング・ネットワークの概略図である。

第3図は、本発明のビデオPCMコーダ・デバイスの概略図である。

第4図は、本発明のビデオPCMデコーダ回路

の概略図である。

第5図は、単一のPCMフレームに用いられる信号フォーマットである。

#### (主要部分の符号の説明)

- S1~Sm : 広帯域ソース・デバイス  
 TV1~TVn : 広帯域宛先デバイス  
 110 : 広帯域サービス・プロセッサ  
 120 : 広帯域スイッチング・ネットワーク  
 SM1~SMm : モデム  
 DM1~DMn : モデム

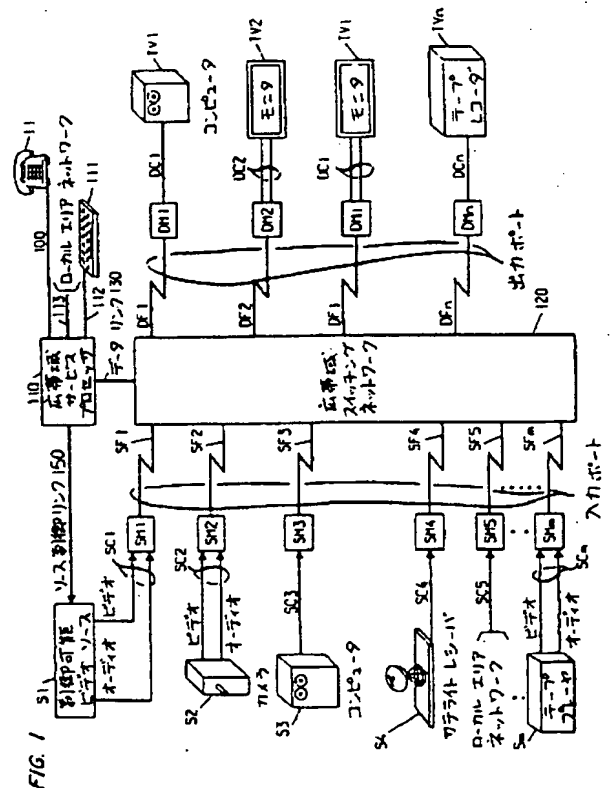


FIG. 2

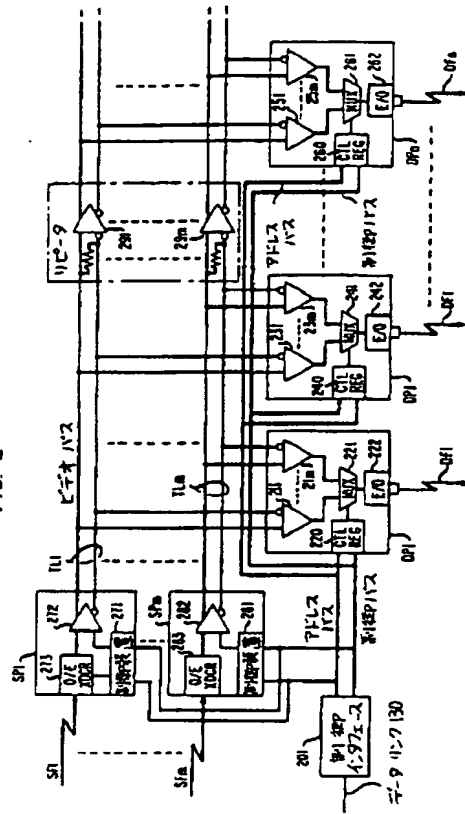


FIG. 3  
ビデオPCMコ-デシマ

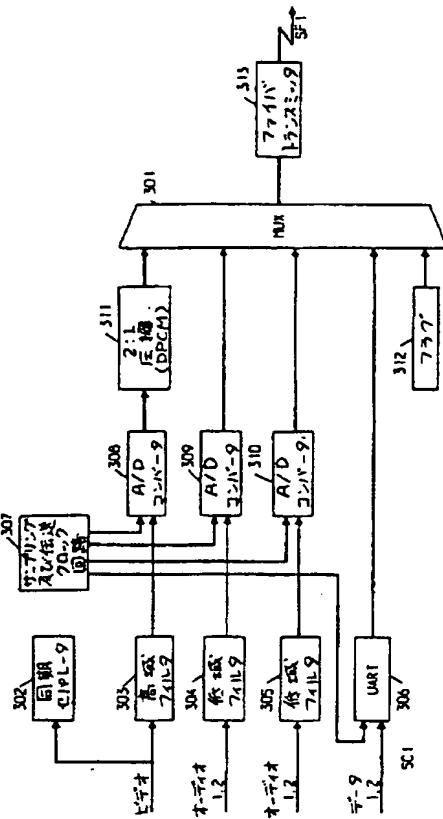


FIG. 4

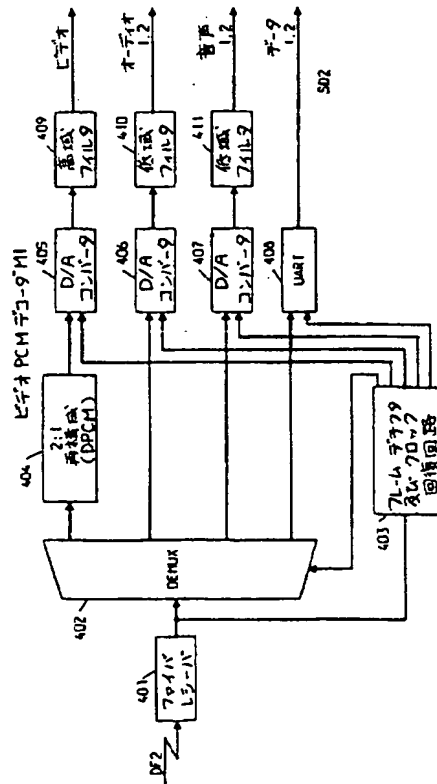
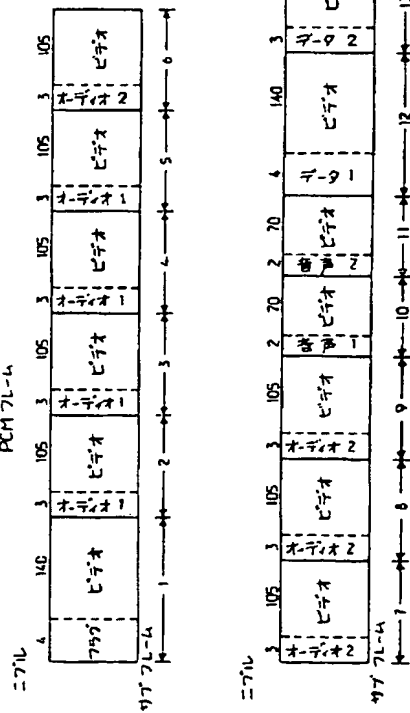


FIG. 5  
PCM フレーム



第1頁の続き

⑦発明者	アレン レオナード	アメリカ合衆国 80233 コロラド, ソーントン, ノース
	ラーソン	ビーチ ドライヴ 11277
⑧発明者	フランク チー—シン	アメリカ合衆国 80234 コロラド, ウェストミンスター,
	リウ	クイガース ループ 11258